

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (UBPTO)



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 198 14 028 A 1**

51 Int. Cl.⁶:
F 28 F 3/00
F 28 D 1/00
F 01 P 3/04

21 Aktenzeichen: 198 14 028.2
22 Anmeldetag: 30. 3. 98
43 Offenlegungstag: 1. 10. 98 ✓

DE 198 14 028 A 1

30 Unionspriorität:
P 9-98248 31. 03. 97 JP
71 Anmelder:
Zexel Corp., Tokio/Tokyo, JP
74 Vertreter:
Patentanwälte Gesthuysen, von Rohr, Weidener,
Häckel, 45128 Essen

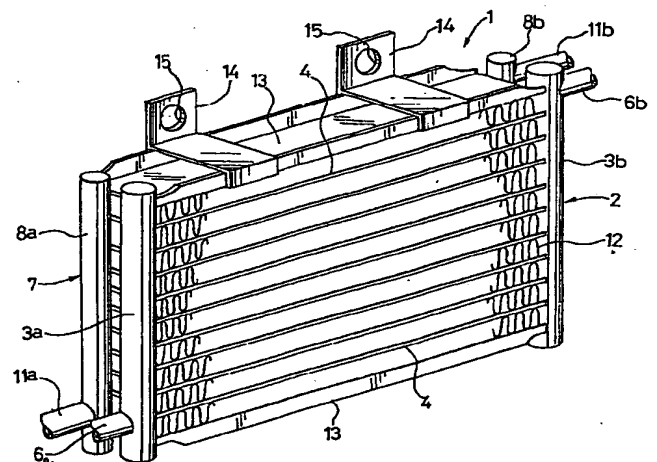
72 Erfinder:
Nishishita, Kunihiro, Saitama, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Doppel-Wärmetauscher

57 In einem integrierten Doppel-Wärmetauscher, in dem zwei oder mehr Wärmetauscher, die verschiedenen Zwecken dienen, als einstückige Einheit mit gemeinsamen Rippen ausgebildet sind, wird die Wärmeleitung durch die Rippen verhindert, die von den Wärmetauschern gemeinsam benutzt werden. Hierzu sind die Rippen jeweils mit einem ersten Abschnitt, der mit ersten Wärmeaustauschmediumkanalabschnitten in Kontakt gelangt, einem zweiten Abschnitt, der mit zweiten Wärmeaustauschmediumkanalabschnitten in Kontakt gelangt, und einem mittleren Abschnitt versehen, der zwischen dem ersten Abschnitt und dem zweiten Abschnitt angeordnet ist, wobei eingeschnürter Bereich an dem mittleren Abschnitt mit einer bestimmten Breite und einer bestimmten Dicke, der entlang dem mittleren Abschnitt ausgebildet ist, vorgesehen ist. Ferner ist es wünschenswert, die Breite des eingeschnürten Bereichs in Richtung des Wärmeaustauschlufstroms auf 5 mm oder weniger festzulegen.



BEST AVAILABLE COPY

DE 198 14 028 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft einen integrierten Doppel-Wärmetauscher, der aus zwei oder mehr Wärmetauschern besteht, die verschiedenen Zwecken dienen sollen, der als integrierte Einheit mit gemeinsamen Rippen ausgebildet ist, und betrifft insbesondere die Form der Rippen. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung einen Wärmetauscher gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Nach dem Stand der Technik werden zum Beispiel ein Kühler zur Motorkühlung und ein Kondensator oder weiterer Kühler zur Bildung eines Kühlzyklus als getrennte Einheiten hergestellt, und der Kondensator ist in dem Motorraum nahe beim Kühler in einer Position an der Vorderseite des Kühlers in der Richtung angeordnet, in der der Kühler vorsteht.

Wenn jedoch der Kühler und der Kondensator in der zuvor beschriebenen Weise angeordnet sind, gibt es, da sie trotz der nahe beieinanderliegenden Anordnung dennoch getrennt eingebaut werden müssen, Probleme, weil der Raum, der dem Abstand zwischen dem Kühler und dem Kondensator entspricht, im Motorraum verlorengeht und weil der getrennte Einbau des Kühlers und Kondensators die Einbauarbeit komplizierter und zeitaufwendig macht.

Die JP-A-H1-247990 offenbart einen integrierten Doppel-Wärmetauscher, der eine integrierte Konstruktion aufweist, in der verschiedene Arten von Wärmetauschern, wie ein Kondensator und ein Kühler, die verschiedenen Zwecken dienen, als integrierte Einheit mit gemeinsamen Rippen ausgebildet sind. Da die beiden Wärmetauscher integriert sind, entfällt bei einem derartigen integrierten Doppel-Wärmetauscher der Abstand zwischen den beiden Wärmetauschern, und somit wird Raum gewonnen, und da die beiden Wärmetauscher gleichzeitig in einem einzigen Einbauvorgang eingebaut werden können, wird die Einbauarbeit vereinfacht.

Da jedoch die einzelnen Wärmetauscher bei einem integrierten Doppel-Wärmetauscher mit gemeinsamen Rippen verschiedenen Zwecken dienen müssen, wie bei dem in der zuvor genannten Anmeldung offenbarten integrierten Wärmetauscher, schwankt die Temperatur in den Wärmeaustauschmedien, die durch die verschiedenen Wärmetauscher strömen, woraus sich Probleme ergeben, die durch die Wärmeleitung zwischen den Wärmetauschern verursacht werden. Insbesondere beinhalten diese Probleme die Tatsache, daß in dem Abschnitt der Wärmetauschereinheit, in dem die Temperatur normalerweise niedriger ist, z. B. in dem Kondensator, die Temperatur steigt, wodurch die Wärmeaustauschleistung des Wärmetauschers verringert wird, und die Tatsache, daß die Temperatur des Motorkühlwassers in dem Kühler in der Anfangsphase des Starts nicht ausreichend zunimmt, wodurch ein sanftes Anlassen des Motors verhindert wird.

Daher ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen integrierten Doppel-Wärmetauscher zu schaffen, der aus zwei oder mehr Wärmetauschern besteht, die verschiedenen Zwecken dienen sollen, wobei die Wärmeleitung durch die Rippen, die zu beiden Wärmetauschern gehören bzw. mehreren Wärmetauschern gemeinsam zugeordnet sind, verhindert oder zumindest verringert wird.

Die obige Aufgabe wird durch einen Wärmetauscher gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Somit umfaßt der integrierte Doppel-Wärmetauscher gemäß der vorliegenden Erfindung insbesondere einen ersten Wärmetauscher, der mit mindestens einer Zuflußöffnung, durch welche ein erstes Wärmeaustauschmedium zufließt, einem ersten Tankabschnitt, der mit der Zuflußöffnung in

Verbindung steht, einer Abflußöffnung, durch welche das erste Wärmeaustauschmedium ausfließt, einem zweiten Tankabschnitt, der mit der Abflußöffnung in Verbindung steht, und einer Mehrzahl von ersten Wärmeaustauschmediumkanalabschnitten, die den ersten Tankabschnitt mit dem zweiten Tankabschnitt verbinden, versehen ist; einen zweiten Wärmetauscher, der mit mindestens einer Zuflußöffnung, durch welche ein zweites Wärmeaustauschmedium zufließt, einem dritten Tankabschnitt, der mit der Zuflußöffnung in Verbindung steht, einer Abflußöffnung, durch welche das zweite Wärmeaustauschmedium ausfließt, einem vierten Tankabschnitt, der mit der Abflußöffnung in Verbindung steht, und einer Mehrzahl von zweiten Wärmeaustauschmediumkanalabschnitten, die den dritten Tankabschnitt mit dem vierten Tankabschnitt verbinden, versehen ist; und eine Mehrzahl von Rippen, die sich jeweils zwischen den ersten Wärmeaustauschmediumkanalabschnitten in dem ersten Wärmetauscher und zwischen den zweiten Wärmeaustauschmediumkanalabschnitten in dem zweiten Wärmetauscher erstrecken. Jede der Rippen umfaßt einen ersten Abschnitt, der mit den ersten Wärmeaustauschmediumkanalabschnitten in Kontakt kommt, einen zweiten Abschnitt, der mit den zweiten Wärmeaustauschmediumkanalabschnitten in Kontakt kommt, und einen mittleren Abschnitt, der zwischen dem ersten Abschnitt und dem zweiten Abschnitt angeordnet ist, wobei ein eingeschnürter Bereich mit einer bestimmten Breite und einer bestimmten Dicke entlang dem mittleren Abschnitt ausgebildet ist. Ferner ist es wünschenswert, die Breite des eingeschnürten Bereichs in Richtung des Kühlluft- bzw. Wärmeaustauschlufstroms auf 5 mm oder weniger festzulegen. Zudem können die Rippen wellenförmig oder als flache Platten ausgebildet sein, und es gibt keine bestimmten Einschränkungen in Bezug auf die Form der Rippen.

Da die Wärmeleitung zwischen den Wärmetauschern, die durch die Rippen erfolgt, durch Bereitstellung der eingeschnürten Bereiche verhindert oder zumindest verringert werden kann, wird somit die Wärmeaustauschkapazität nicht verringert, selbst wenn die Wärmetauscher mit den gemeinsamen Rippen verschiedenen Zwecken dienen.

Die obengenannten und weitere Merkmale der Erfindung und begleitende Vorteile werden für den Fachmann angesichts der folgenden Beschreibung in Verbindung mit der beiliegenden Zeichnung, die bevorzugte Ausführungsbeispiele zeigt, verständlicher und offensichtlicher. Es zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht, die den Aufbau eines integrierten Doppel-Wärmetauschers zeigt, wobei zwei Wärmetauscher reihenweise angeordnet sind;

Fig. 2 einen Schnitt, der den Aufbau des obengenannten integrierten Doppel-Wärmetauschers zeigt;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht, welche die Form der Rippen zeigt, die in dem obengenannten integrierten Doppel-Wärmetauscher verwendet werden;

Fig. 4 eine Darstellung der Form eines eingeschnürten Bereichs, die durch Ausbilden eines vertieften bzw. ausgehohlenen oder eingezogenen Abschnitts erreicht wird, der in einer rechteckigen Form an den beiden seitlichen Flächen in der Mitte der Rippe in Richtung der Breite gebildet wird;

Fig. 5 eine Darstellung der Form des eingeschnürten Bereichs, die durch Ausbilden einer Mehrzahl vertiefter bzw. eingezogener Abschnitte erreicht wird, die in einer rechteckigen Form an den beiden seitlichen Flächen in der Mitte der Rippe in Richtung der Breite gebildet werden;

Fig. 6 eine Darstellung der Form des eingeschnürten Bereichs, die durch Ausbilden eines vertieften bzw. eingezogenen Abschnitts erreicht wird, der in einer rechteckigen Form an einer Seitenfläche in der Mitte der Rippe in Richtung der Breite gebildet wird;

Fig. 7 eine Darstellung einer Rippe, die an beiden Seitenflächen mit einem Hartlötmaterial plattiert ist;

Fig. 8 eine Darstellung der Form des eingeschnürten Bereichs, die durch Ausbilden eines vertieften bzw. eingezogenen Abschnitts erreicht wird, der in V-Form an den beiden Seitenflächen in der Mitte der Rippe in Richtung der Breite gebildet wird;

Fig. 9 eine perspektivische Darstellung, die einen integrierten Doppel-Wärmetauscher zeigt, der anders als der in Fig. 1 dargestellte integrierte Doppel-Wärmetauscher konstruiert bzw. aufgebaut ist;

Fig. 10 eine Darstellung der Form des eingeschnürten Bereichs einer Rippe, die bei dem obengenannten integrierten Doppel-Wärmetauscher verwendet wird;

Fig. 11 eine Darstellung eines integrierten Doppel-Wärmetauschers, der flache Plattenrippen verwendet; und

Fig. 12 eine Darstellung der Form des eingeschnürten Bereichs einer Rippe, die in dem obengenannten integrierten Doppel-Wärmetauscher verwendet wird.

Es folgt eine Erklärung bevorzugter Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung mit Bezugnahme auf die Zeichnung.

Ein integrierter Doppel-Wärmetauscher 1 in einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, der in Fig. 1 und 2 dargestellt ist, wird durch Anordnung eines ersten Wärmetauschers 2 und eines zweiten Wärmetauschers 7 hintereinander bzw. reihenweise in Richtung des Luftstroms erhalten.

Der erste Wärmetauscher 2 dient insbesondere als Kondensator, der zum Beispiel im Kühlzyklus in einem Klimatisierungssystem für Fahrzeuge verwendet werden kann, und ist mit Sammel- bzw. Wasserkästen 3a und 3b, die aufrecht und miteinander ausgerichtet stehen, und mit flachen Rohrelementen 4 versehen, die eine Mehrzahl von ersten Wärmeaustauschmediumkanalabschnitten bilden, die jeweils einen Wärmeaustauschmediumkanal 5 aufweisen, der die Sammelkästen 3a und 3b im Inneren verbindet. Die Sammelkästen 3a und 3b sind jeweils mit Zufluß/Abflußrohren 6a und 6b versehen, durch welche Wärmeaustauschmedium zu- und abfließt.

Der zweite Wärmetauscher 7 kann zum Beispiel ein Kühler für Motorkühlwasser sein und eine ähnliche Konstruktion bzw. einen ähnlichen Aufbau wie der erste Wärmetauscher 2 aufweisen, d. h. mit Sammel- bzw. Wasserkästen 8a und 8b, die aufrecht und miteinander ausgerichtet stehen, und mit flachen Rohrelementen 9 versehen sein, die eine Mehrzahl von zweiten Wärmeaustauschmediumkanalabschnitten bilden, die jeweils einen linearen Wärmeaustauschmediumkanal 10 aufweisen, der die Sammelkästen 8a und 8b im Inneren verbindet. Weiter sind Zufluß/Abflußrohre 11a und 11b, durch welche Wärmeaustauschmedium zu- und abfließt, an den Sammelkästen 8a bzw. 8b vorgesehen.

Gewellte Rippen 12, die vom ersten Wärmetauscher 2 und zweiten Wärmetauscher 7 gemeinsam benutzt werden, erstrecken sich zwischen die Rohrelemente 4 in dem ersten Wärmetauscher 2 und zwischen die Rohrelemente 9 in dem zweiten Wärmetauscher 7 und sind jeweils mit einem ersten Abschnitt 12a, der zwischen den Rohrelementen 4 im ersten Wärmetauscher 2 angeordnet ist, und einem zweiten Abschnitt 12b, der zwischen den Rohrelementen 9 in dem zweiten Wärmetauscher 7 angeordnet ist, sowie einem mittleren Abschnitt 12c versehen, der zwischen dem ersten und zweiten Wärmetauscher 2 und 7 angeordnet ist.

Außerdem sind Verstärkungsplatten 13 an den beiden Seiten in Schichtungsrichtung bzw. in Richtung der schichtenweisen Anordnung der Rohrelemente 4 und 9 im bzw. am ersten Wärmetauscher 2 und zweiten Wärmetauscher 7 vor-

gesehen. Zwei Klemmen bzw. Befestigungselemente 14 sind zumindest an der Verstärkungsplatte 13 an der Seite der oberen Oberfläche vorgesehen, wobei ein gestanztes Loch 15 an jeder Klemme 14 zur Befestigung des integrierten Doppel-Wärmetauschers 1 ausgebildet ist.

Bei dem integrierten Doppel-Wärmetauscher 1, der wie zuvor beschrieben aufgebaut ist, wird nach der Bildung eines zusammengebauten Körpers, wobei die Sammelkästen 3a, 3b und 8a, 8b, die Rohrelemente 4 und 9 und die Rippen 12 passend zusammengebaut werden, die Anordnung in einem Ofen gelötet, insbesondere hartgelötet, um den integrierten Doppel-Wärmetauscher 1 zu erhalten, der in Fig. 1 dargestellt ist. Dann werden durch Befestigung des integrierten Doppel-Wärmetauschers 1 mit den festgeschraubten Befestigungselementen 14 der erste Wärmetauscher 2 und der zweite Wärmetauscher 7 gleichzeitig an dem Aufbau oder dergleichen eines Fahrzeuges befestigt.

Die Plattendicke der Rippen 12 wird in einem ungefähren Bereich von 0,06 mm bis 0,16 mm festgelegt und, wie in Fig. 2 und 3 dargestellt, ungefähr in der Mitte des Abschnitts (des mittleren Abschnitts 12c) zwischen dem Kontaktabschnitt jeder Rippe 12, der mit den Rohrelementen 4 in Kontakt kommt (dem ersten Abschnitt 12a), und dem Kontaktabschnitt, der mit den Rohrelementen 9 in Kontakt kommt (dem zweiten Abschnitt 12a), ist ein eingeschnürter bzw. verjüngter Bereich 16 vorgesehen, der so ausgebildet ist, daß er der Kontur der Wellenform der Rippe 12 folgt. Wie in Fig. 4 dargestellt, wird dieser eingeschnürte bzw. ausgesommene Bereich 16 erhalten, indem vertiefte bzw. ausgesommene Abschnitte 16a und 16b mit beispielsweise im wesentlichen rechteckigen Querschnitten auf beiden Seiten der Rippe 12 in die Längsrichtung der Rippe 12, d. h. entlang ihrer Wellenform, ausgebildet werden. Zusätzlich ist es wünschenswert, die Breite W des eingeschnürten Bereichs 16 in Richtung des Wärmeaustauschlufstroms bzw. in Richtung vom ersten zum zweiten Wärmetauscher auf 5 mm oder weniger festzulegen und seine Dicke T mit etwa 1/3 bis 1/4 der Rippen- bzw. Plattendicke festzulegen. Ferner kann der eingeschnürte Bereich 16 im voraus gebildet werden, wenn die Rippe 12 noch unbearbeitet und ungewellt ist, oder er kann gebildet werden, während sie gewellt wird.

Da der eingeschnürte Bereich 16, der die Wärmeleitfähigkeit verringert, an einer bestimmten Position an den Rippen 12 zwischen den Wärmetauschern 2, 7 ausgebildet ist, wird somit in dem integrierten Doppel-Wärmetauscher 1 die Wärmeleitung zwischen dem ersten Wärmetauscher 2 und dem zweiten Wärmetauscher 7 verhindert oder zumindest verringert bzw. minimiert.

Es muß festgehalten werden, daß die Struktur bzw. Form des eingeschnürten Bereichs 16 nicht auf die in Fig. 4 dargestellte begrenzt ist, und solange der Vorteil der Vermeidung einer Wärmeleitung erreicht wird, wobei seine Breite in Richtung des Wärmeaustauschlufstroms 5 mm nicht überschreiten sollte, kann jede vertiefte bzw. ausgesommene oder verjüngte Form verwendet werden. Das heißt, es kann eine Mehrzahl vertiefter Abschnitte 16a, 16b, 16c und 16d in beispielsweise rechteckiger Form an den beiden Seitenflächen jeder Rippe 12 ausgebildet sein, wie in Fig. 5 dargestellt, oder es kann ein vertiefter Abschnitt 16a nur an einer Seitenfläche der Rippe 12 ausgebildet sein, wie in Fig. 6 dargestellt. Zusätzlich kann die Oberfläche 17, die vorzugsweise mit einem Hartlötmaterial plattiert ist, sowohl an dem nicht vertieften Abschnitt als auch an dem vertieften Abschnitt an den beiden Seitenflächen der Rippen 12 vorgesehen sein, so daß ein Hartlöten der Rippen 12 und der Rohrelemente 4 und 9 wirksamer durchgeführt werden kann, obwohl das nicht direkt für die Struktur bzw. Form des eingeschnürten Bereichs 16 relevant ist. Außerdem können auch

scharfkantige vertiefte Abschnitte 16e und 16f in V-Form an den beiden Seitenflächen der Rippen 12 ausgebildet sein, wie in Fig. 8 dargestellt.

Obwohl ein Aufbau erklärt wurde, bei dem der integrierte Doppel-Wärmetauscher 1 aus zwei Wärmetauschern besteht, d. h. dem ersten Wärmetauscher 2 und dem zweiten Wärmetauscher 7, gibt es ferner keine Einschränkung in bezug auf die Anzahl von Wärmetauschern, die reihenweise vorgesehen bzw. hintereinander angeordnet sind, solange die Rippen 12 von ihnen gemeinsam benutzt werden. In einem solchen Fall befinden sich die eingeschnürten Bereiche 16 zwischen jedem Satz von zwei Wärmetauschern an den Rippen 12.

Obwohl ein Aufbau des integrierten Doppel-Wärmetauschers 1 erläutert wurde, der die mit zwei verschiedenen Arten von Rohrelementen 4 und 9 bei dem Wärmetauscher 2 bzw. 7 versehen ist, wie in Fig. 1 dargestellt, ist die Konstruktion des integrierten Doppel-Wärmetauschers 1 nicht unbedingt darauf beschränkt.

Das heißt, ein integrierter Doppel-Wärmetauscher 1, der in Fig. 9 dargestellt ist, ist zum Beispiel mit einer Mehrzahl von Rohrelementen 18 versehen, wobei in jedem ein rohrförmiger Abschnitt 19, der einen ersten Wärmeaustauschmediumkanalabschnitt des ersten Wärmetauschers 2 bildet, und ein rohrförmiger Abschnitt 20, der einen zweiten Wärmeaustauschmediumkanalabschnitt des zweiten Wärmetauschers 7 bildet, als ein einstückiges Teil mit einem Spalt einer bestimmten Abmessung im mittleren Bereich ausgebildet sind, wobei der Doppel-Wärmetauscher 1 durch abwechselnde schichtenweise Anordnung der Rohrelemente 18 und der Rippen 12 gebildet ist. Außerdem werden Sammel- bzw. Wasserkästen 22a und 22b, die in Richtung der schichtenweisen Anordnung verbunden sind, durch die schichtenweise angeordneten Rohrelemente 18 an den beiden Seiten bzw. Enden der rohrförmigen Abschnitte 19 gebildet, die den ersten Wärmetauscher 2 bilden, wobei ein Einlaßrohr 24a an den Wasserkästen 22a angeschlossen ist und ein Auslaßrohr 24b an den Sammelkästen 22b angeschlossen ist. Außerdem sind zwei Sammel- bzw. Wasserkästen 21a und 21c, die ungefähr in der Mitte in Richtung der schichtenweisen Anordnung voneinander getrennt sind, an Seitenabschnitten bzw. an einem, hier oberen Endbereich der rohrförmigen Abschnitte 20, welche den zweiten Wärmetauscher 7 bilden, ausgebildet, und die rohrförmigen Abschnitte 20 sind an einem Ende, hier am unteren Endbereich, mit einem Sammel- bzw. Wasserkasten 21b versehen, der durchgehend verbunden und an den Seitenabschnitten am anderen Ende ausgebildet ist. Ein Einlaßrohr 23a ist an den Sammelkasten 21a angeschlossen, während ein Auslaßrohr 23b an den Sammelkasten 21c angeschlossen ist. Somit besteht der integrierte Doppel-Wärmetauscher in diesem Ausführungsbeispiel aus einem ersten Wärmetauscher mit einem Durchgang bzw. Weg und einem zweiten Wärmetauscher mit zwei Durchgängen bzw. Wegen.

In jeder der Rippen 12, die zwischen den Rohrelementen 18 vorgesehen sind, ist ein eingeschnürter Bereich 16 zwischen dem ersten Wärmetauscher 2 und dem zweiten Wärmetauscher 7 ausgebildet, d. h. an einer Position bei einem Spalt 40 zwischen dem rohrförmigen Abschnitt 19 und dem rohrförmigen Abschnitt 20. Dieser eingeschnürte Bereich 16 wird durch Ausbilden eines vertieften Abschnitts 16a an einer Seite der gewellten Oberfläche der Rippen 12 erhalten, wobei die Breite des vertieften Abschnitts 16a in die Richtung des Wärmeaustauschlufstroms vorzugsweise auf 5 mm oder weniger festgelegt ist. Es muß festgehalten werden, daß die Form des eingeschnürten Bereichs 16 nicht auf diese beschränkt ist, sondern daß dieser beispielsweise in jeder der in Fig. 4, 6, 7, 8 und 9 dargestellten Formen ausge-

bildet sein kann.

Somit wird bei dem integrierten Doppel-Wärmetauscher 1, der wie zuvor beschrieben aufgebaut ist, die Wärmeleitung zwischen dem ersten Wärmetauscher 2 und dem zweiten Wärmetauscher 7 durch den eingeschnürten Bereich 16 verhindert, der an den Rippen 12 zwischen den Wärmetauschern ausgebildet ist.

Während ferner die Erklärung auf der Annahme beruht, daß die Rippen 12, die in dem integrierten Doppel-Wärmetauscher verwendet werden, gewellt sind, ist die Form der Rippen nicht darauf beschränkt.

So umfaßt der integrierte Doppel-Wärmetauscher 1, der in Fig. 11 dargestellt ist, einen ersten Wärmetauscher 2 mit Einlaß/Auslaßrohren 33 und 34 für das Wärmeaustauschmedium, Sammel- bzw. Wasserkästen 37 und 38, die mit den Einlaß/Auslaßrohren 33 bzw. 34 verbunden sind, und einer Mehrzahl von Rohren 25, welche erste Wärmeaustauschmediumkanalabschnitte bilden, welche die Sammelkästen 37 und 29 verbinden. Weiter umfaßt der Doppel-Wärmetauscher einen zweiten Wärmetauscher 7 mit Einlaß/Auslaßrohren 35 und 36 für das Wärmeaustauschmedium, Sammel- bzw. Wasserkästen 39 und 40, die mit den Einlaß/Auslaßrohren 35 bzw. 36 verbunden sind, und Rohren 26, welche die zweiten Wärmeaustauschmediumkanalabschnitte bilden, welche die Sammelkästen 39 und 40 verbinden, und er ist auch mit Rippen 12 versehen, die sich zwischen den Rohren 25 und durch bis zwischen die Rohre 26 erstrecken. Es ist zu beachten, daß in diesem Ausführungsbeispiel die Rippen 12 flach ausgebildet sind.

In jeder der Rippen 12, die sich zwischen den Rohren 25 und darüber hinaus zwischen die Rohre 26 erstrecken, ist ein eingeschnürter Bereich 16 an einer Stelle zwischen den Wärmetauschern 2 und 7 ausgebildet, d. h. ungefähr in der Mitte des Spalts zwischen dem Rohr 25 und dem Rohr 26. Der eingeschnürte Bereich 16 enthält vertiefte Abschnitte 16a und 16b mit einer Breite in die Richtung des Wärmeaustauschlufstroms von 5 mm oder weniger an den beiden Seiten der Rippen 12. Die Form des eingeschnürten Bereichs 16 ist jedoch nicht darauf beschränkt, und jede der vertieften Formen, die in Fig. 5, 6, 7, 8 und 9 dargestellt ist, kann verwendet werden.

Folglich wird auch in diesem Ausführungsbeispiel, wenn die Wärme von einem Wärmetauscher, bei dem die Temperatur höher ist, über die Rippen 12 zwischen dem ersten Wärmetauscher 2 und dem zweiten Wärmetauscher 7 zu dem Wärmetauscher übertragen wird, wo die Temperatur niedriger ist, die Wärmeleitung durch den eingeschnürten Bereich 16 verhindert, der zwischen den Wärmetauschern 2 und 7 ausgebildet ist.

Da, wie erklärt wurde, gemäß der vorliegenden Erfindung die Wärmeleitung zwischen den Wärmetauschern durch die eingeschnürten Bereiche verhindert oder zumindest minimiert werden kann, die an den Rippen ausgebildet sind, welche von Wärmetauschern, die verschiedenen Zwecken dienen, gemeinsam benützt werden, kann eine Verringerung der Wärmeaustauschkapazität jedes der Wärmetauscher, welche die Rippen gemeinsam benutzen, verhindert werden.

Patentansprüche

1. Integrierter Doppel-Wärmetauscher mit: einem ersten Wärmetauscher (2), der mit mindestens einer Zuflußöffnung (6a, 24a, 33), durch welche ein erstes Wärmeaustauschmedium zufließt, einem ersten Tankabschnitt (3a, 22a, 37), der mit der Zuflußöffnung (6a, 24a, 33) in Verbindung steht, einer Abflußöffnung (6b, 24b, 34), durch welche das erste Wärmeaustauschmedium ausfließt, einem zweiten Tankabschnitt

(3b, 22b, 38), der mit der Abflußöffnung (6b, 24b, 34) in Verbindung steht, und einer Mehrzahl von ersten Wärmeaustauschmediumkanalabschnitten (4, 19, 25), die den ersten Tankabschnitt (3a, 22a, 37) mit dem zweiten Tankabschnitt (3b, 22b, 38) verbinden, versehen ist;

einem zweiten Wärmetauscher (7), der mit mindestens einer Zuflußöffnung (11a, 23a, 35), durch welche ein zweites Wärmeaustauschmedium zufließt, einem dritten Tankabschnitt (8a, 21a, 21c, 39), der mit der Zuflußöffnung (11a, 23a, 35) in Verbindung steht, einer Abflußöffnung (11b, 23b, 36), durch welche das zweite Wärmeaustauschmedium ausfließt, einem vierten Tankabschnitt (8b, 21b, 40), der mit der Abflußöffnung (11b, 23b, 36) in Verbindung steht, und einer Mehrzahl von zweiten Wärmeaustauschmediumkanalabschnitten (9, 20, 26), die den dritten Tankabschnitt (8a, 21a, 21c, 39) mit dem vierten Tankabschnitt (8b, 21b, 40) verbinden, versehen ist; und

einer Mehrzahl von Rippen (12), die sich jeweils zwischen den ersten Wärmeaustauschmediumkanalabschnitten (4, 19, 25) in dem ersten Wärmetauscher (2) und zwischen den zweiten Wärmeaustauschmediumkanalabschnitten (9, 20, 26) in dem zweiten Wärmetauscher (7) erstrecken, wobei die Rippen (12) jeweils einen ersten Abschnitt, der mit den ersten Wärmeaustauschmediumkanalabschnitten (4, 19, 25) in Kontakt kommt, einen zweiten Abschnitt, der mit den zweiten Wärmeaustauschmediumkanalabschnitten (9, 20, 26) in Kontakt kommt, und einen mittleren Abschnitt, der zwischen dem ersten Abschnitt und dem zweiten Abschnitt angeordnet ist, umfassen;

dadurch gekennzeichnet,

daß ein eingeschnürter bzw. im Querschnitt verringerter Bereich (16) mit einer bestimmten Breite und einer bestimmten Dicke in dem mittleren Abschnitt ausgebildet ist.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite des eingeschnürten Bereichs auf 5 mm oder weniger festgelegt ist.

3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke des eingeschnürten Bereichs (16) im Bereich von 1/3 bis 1/4 der Plattendicke der Rippen (12) bzw. der Dicke der ersten und zweiten Abschnitte liegt.

4. Wärmetauscher nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rippen (12) in Längsrichtung der ersten und zweiten Wärmeaustauschmediumkanalabschnitte gewellt sind.

5. Wärmetauscher nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rippen (12) plattenartig mit senkrecht zu der Längsrichtung der ersten und zweiten Wärmeaustauschmediumkanalabschnitte verlaufender Haupterstreckungsebene ausgebildet und angeordnet sind.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

BEST AVAILABLE COPY

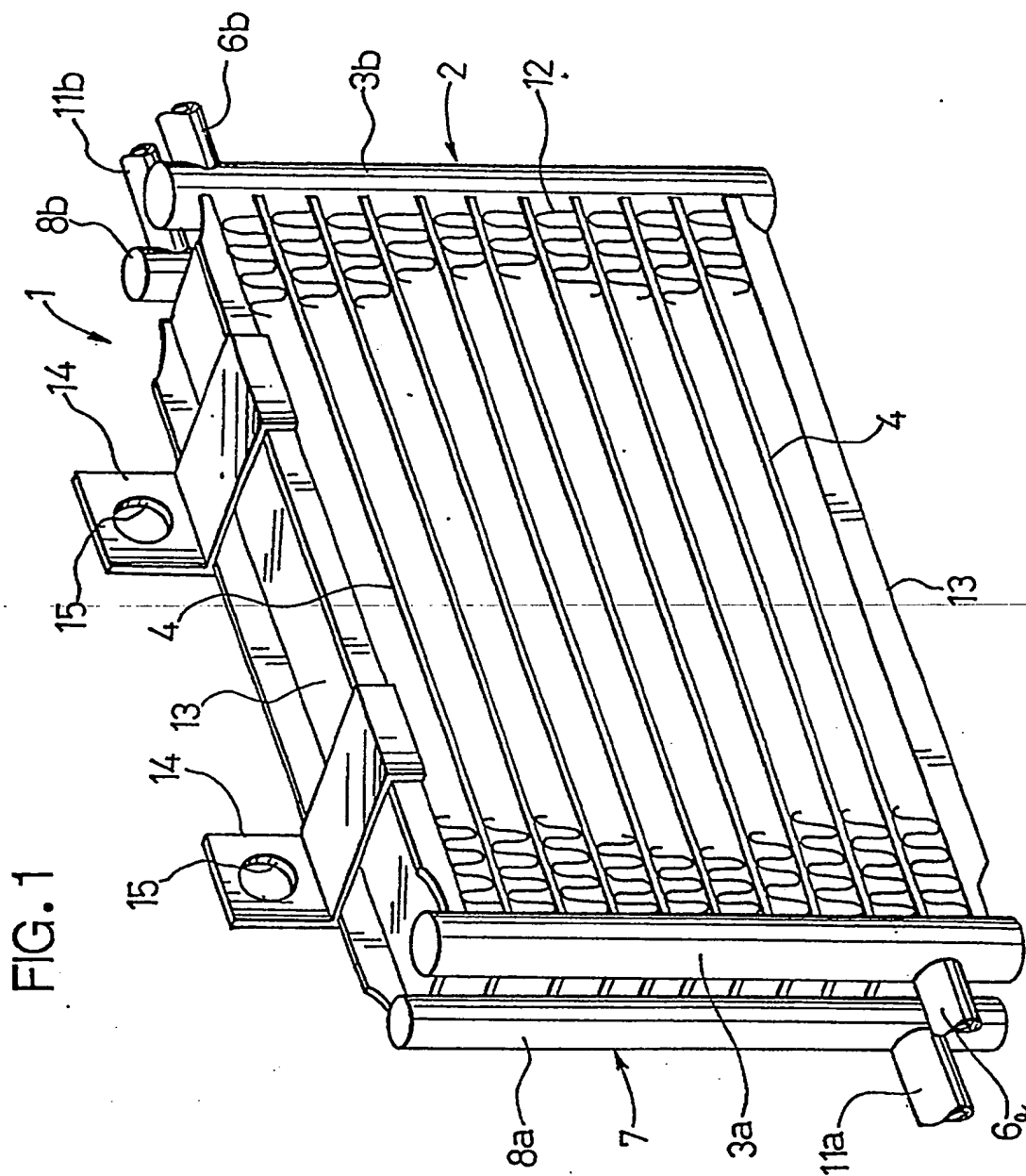


FIG. 2

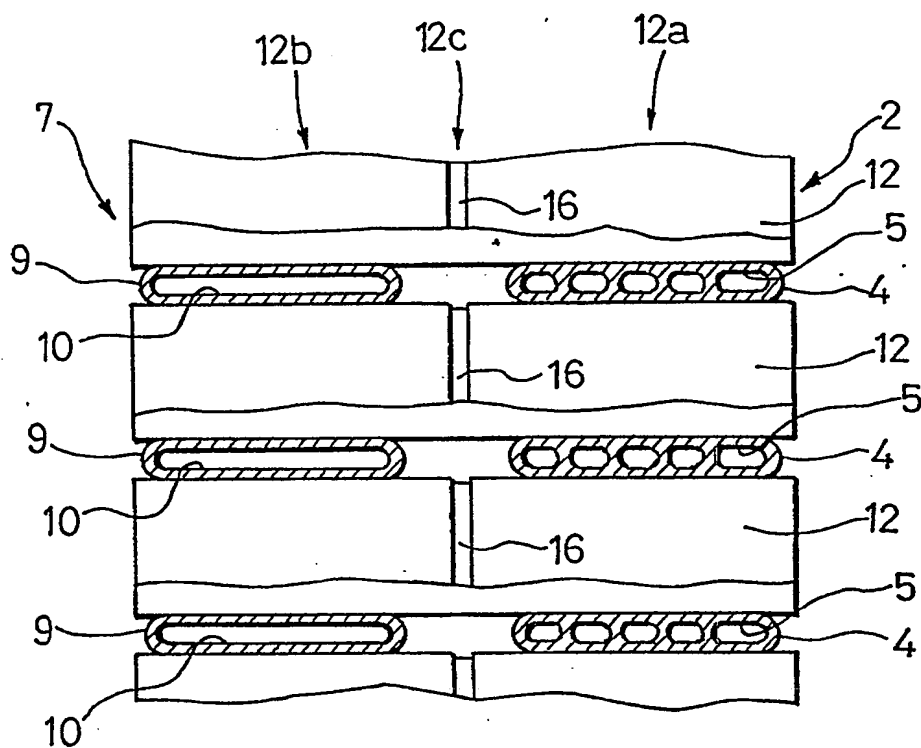


FIG. 3

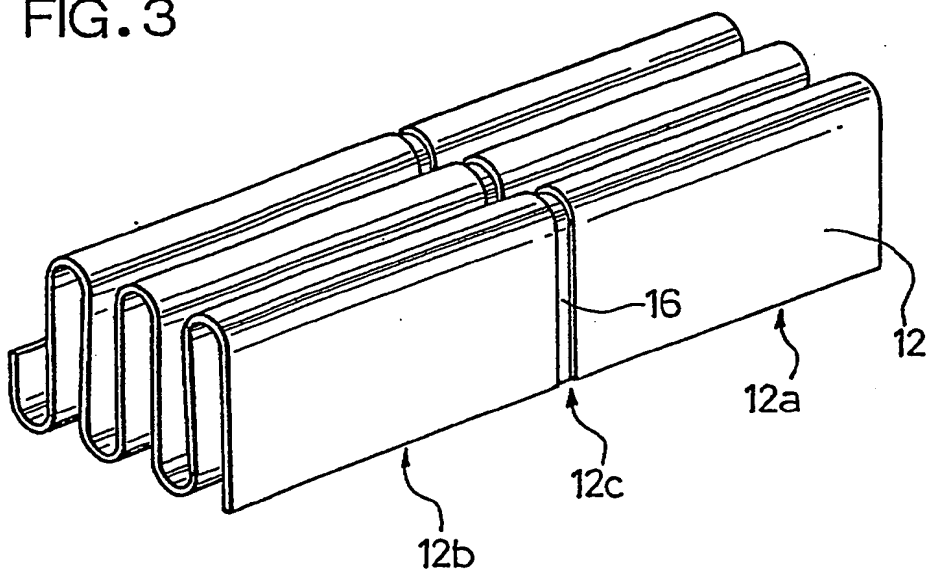


FIG. 4

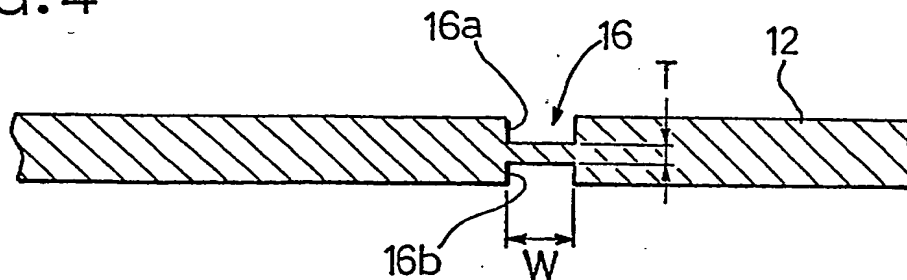


FIG. 5

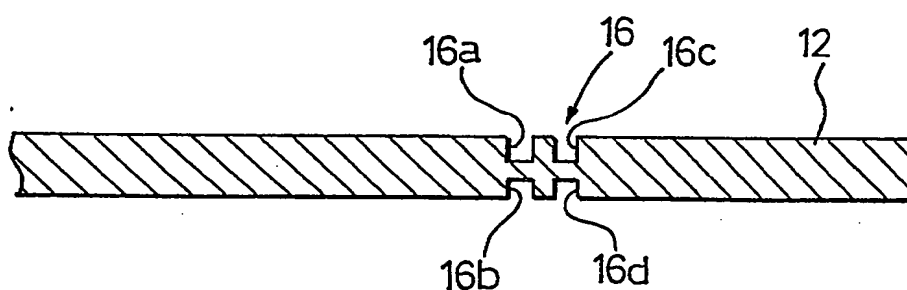


FIG. 6

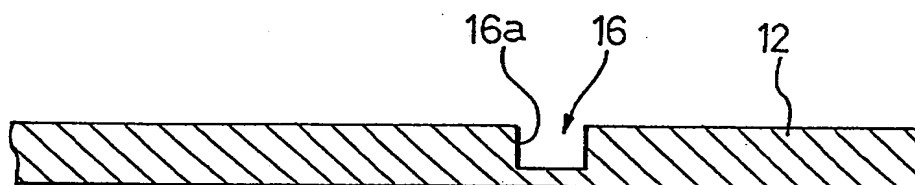


FIG. 7

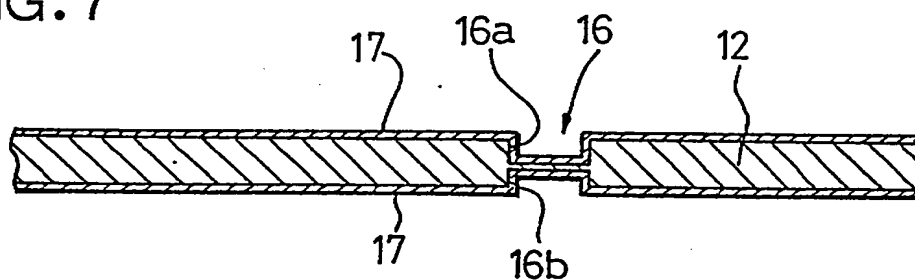


FIG. 8

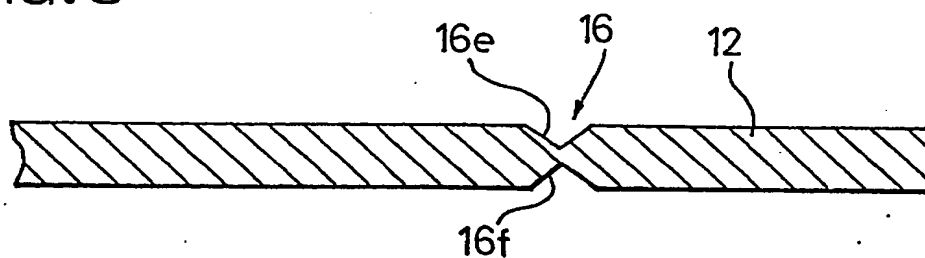


FIG. 9

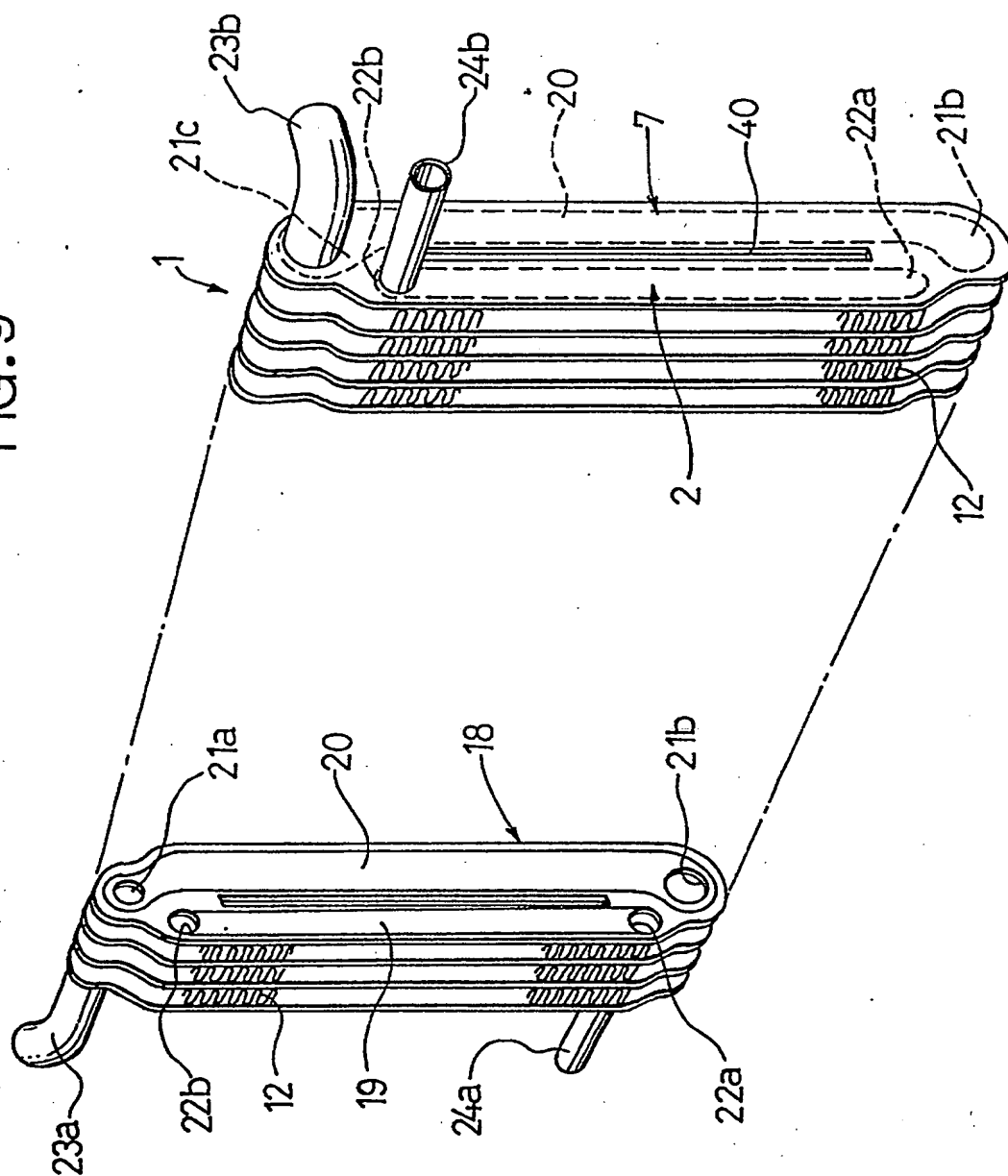


FIG. 10

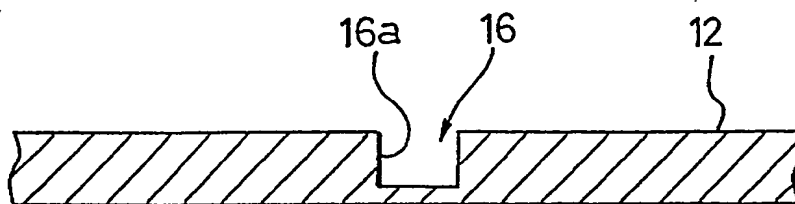


FIG. 11

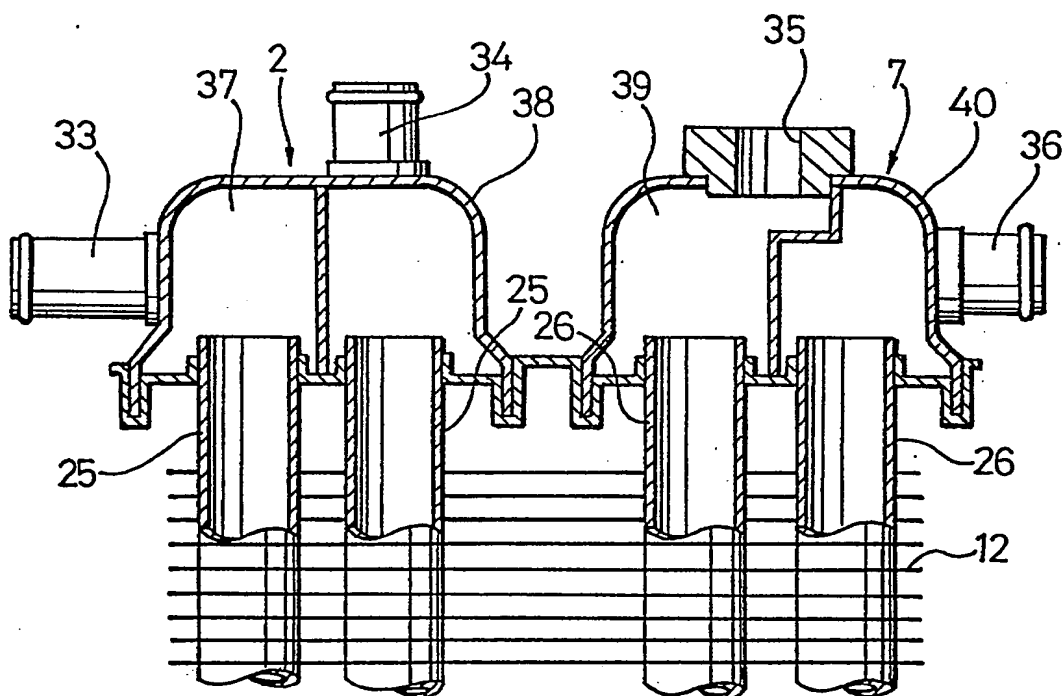


FIG. 12

